

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-252618

(43)Date of publication of application : 03.10.1995

(51)Int.Cl. C22F 1/18
C22C 14/00

(21)Application number : 07-009753

(71)Applicant : GEC ALSTHOM ELECTROMECSA

(22)Date of filing : 25.01.1995

(72)Inventor : COULON ANDRE

(30)Priority

Priority number : 94 9400766 Priority date : 25.01.1994 Priority country : FR

(54) PRODUCTION OF TITANIUM ALLOY PART, TITANIUM ALLOY PART PRODUCED BY THIS PROCESS AND SEMI-FINISHED TITANIUM ALLOY PRODUCT

(57)Abstract:

PURPOSE: To impart excellent strength and toughness to an alloy by quenching the alloy which is made into a metastable β structure by addition of a specific amt. of oxygen and nitrogen from a soln. heat treatment temp., then subjecting the alloy to an aging treatment, thereby forming a mixed structure of stable β and α .

CONSTITUTION: The metastable β titanium is first formed by adding 0.4 to 0.7% oxygen and 0.1 to 0.2% nitrogen to molten titanium in a range where the total of the oxygen and the nitrogen does not exceed 0.8% by weight ratio. After this molten metal is cast to form an ingot, the ingot is made into semi-finished products, such as rods or round rods, plates or sheet billet shapes, through rolling/forging. The semi-finished products are subjected to the soln. heat treatment at 800 to 900° C and are quenched at a cooling rate of $\geq 200^\circ \text{C/h}$, more preferably $\geq 400^\circ \text{C/h}$ from this temp. The semi-finished products are thereafter subjected to forging, stamping or machining to the final shapes. In succession, the aging treatment for 550 to 650° C is executed for 10 minutes to 20 hours to transform the metastable β to form the stable β structure contg. 40 to 60% α .

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-252618

・ (43) 公開日 平成7年(1995)10月3日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 2 F 1/18		H		
C 2 2 C 14/00		Z		

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号	特願平7-9753	(71) 出願人	593092415 ジエ・ウー・セー・アルストム・エレクト ロメカニク・エス・アー フランス国、75116・パリ、アヴニユ・ク レベール、38
(22) 出願日	平成7年(1995)1月25日	(72) 発明者	アンドレ・クーロン フランス国、90160・ブソンクール、リ ユ・デ・プリユエツ、1
(31) 優先権主張番号	94 00766	(74) 代理人	弁理士 川口 義雄 (外2名)
(32) 優先日	1994年1月25日		
(33) 優先権主張国	フランス (F R)		

(54) 【発明の名称】 チタン合金部品の製造方法、該方法により製造されたチタン合金部品及びチタン合金半製品

(57) 【要約】

【目的】 非常に優れた機械的特性を有するチタン合金部品の製造方法と該方法により製造されたチタン合金部品及びチタン合金半製品を提供する。

【構成】 準安定 β チタン合金半製品を準備する段階と、800～900℃の温度で溶体化処理を実施する段階と、冷却する段階と、時効処理を実施し、構造を安定化させる段階と、溶体化処理前、溶体化処理と時効処理の間又は時効処理後に半製品を部品の最終形状に鍛練、スタンピング又は機械加工する段階とを含む、チタン合金部品の製造方法であって、半製品が、酸素と窒素の合計量が0.8重量%以下となるように酸素0.4～0.7重量%及び窒素0.1～0.2重量%を含有しており、最低200℃/h、好ましくは最低400℃/hで非常に迅速に冷却を実施し、 β チタンの実質的に2分の1を α' に変態させるために十分となるように、550～650℃で10分間～2時間時効処理を実施することを特徴とする方法。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 準安定 β チタン合金半製品を準備する段階と、800～900℃の温度で溶体化処理を実施する段階と、冷却する段階と、時効処理を実施し、構造を安定化させる段階と、溶体化処理前、溶体化処理と時効処理の間又は時効処理後に半製品を部品の最終形状に鍛練、スタンピング又は機械加工する段階とを含む、チタン合金部品の製造方法であって、半製品が、酸素と窒素の合計量が0.8重量%以下となるように酸素0.4～0.7重量%及び窒素0.1～0.2重量%を含有して
10 あり、最低200℃/h、好ましくは最低400℃/hで非常に迅速に冷却を実施し、 β チタンの実質的に2分の1を α' チタンに変態させるために十分となるように、550～650℃で10分間～2時間時効処理を実施することを特徴とする方法。

【請求項2】 溶体化処理後で時効処理前に製品を最終形状に鍛練、スタンピング又は機械加工することを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】 準安定 β チタン合金溶湯を生成する段階と、インゴットを形成する段階と、圧延鍛練製品形態にした後、棒もしくは丸棒、板又は薄板ビレット形態に変形する段階と、800～900℃の温度で溶体化熱処理する段階とを含む、準安定 β チタン合金半製品の製造方法であって、溶湯生成段階時に酸素と窒素の合計量が0.8重量%以下となるように酸素0.4～0.7重量%及び窒素0.1～0.2重量%を添加し、溶体化熱処理後に最低200℃/hで熱処理後迅速冷却を実施することを特徴とする方法。

【請求項4】 β 合金40～60%及び α' 合金残部からなることを特徴とするチタン合金部品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、準安定 β チタン合金半製品を準備する段階と、800～900℃の温度で溶体化処理を実施する段階と、冷却する段階と、時効処理を実施し、構造を安定化させる段階と、溶体化処理前、溶体化処理と時効処理の間又は時効処理後に半製品を部品の最終形状に鍛練、スタンピング又は機械加工する段階とを含む、チタン合金部品の製造方法に係る。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】従来の方法では、酸素及び窒素は溶体化中に剛性で脆い酸化チタン及び窒化チタンを形成するので、チタン合金は酸素及び窒素をほとんど含有しない。この溶体化は均質な部品を得るために必要である。

【0003】溶体化後に部品を900℃から500℃にする従来の冷却は約50℃/hで実施される。従って、準安定 β 構造の合金のほぼ全体が安定 β 構造に変態する。

【0004】その後、500～600℃の温度で約10

時間時効処理を実施する。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の方法は、非常に優れた機械的特性を有する部品を得ることができ、半製品が、酸素と窒素の合計量が0.8重量%以下となるように酸素0.4～0.7重量%及び窒素0.1～0.2重量%を含有しており、200℃/h以上、好ましくは400℃/h以上で非常に迅速に冷却を実施し、 β チタンの実質的に2分の1を α' チタンに変態させるために十分となるように、550～650℃で10分間～2時間時効処理を実施することを特徴とする。

【0006】溶体化処理後に部品を迅速に冷却すると共に、酸素及び窒素の存在により、準安定 β 合金構造を維持することができる。

【0007】その後、通常よりも著しく短時間の時効処理時に準安定 β 構造の40～60%を α' 構造に変態させ、残部は安定 β 構造になる。

【0008】本発明に従って得られるチタン合金部品はこうして β 合金40～60%及び α' 合金残部からなる。

【0009】 β 部分は非常に剛性であり、 α' 部分は優れた延性を有する。

【0010】従って、非常に延性のマトリックスを剛性(β)粒子により強化した混合構造が実現される。

【0011】本発明は更に、準安定 β チタン合金溶湯を生成する段階と、インゴットを形成する段階と、圧延鍛練製品形態とした後、棒もしくは丸棒、板又は薄板ビレット形態に変形する段階と、800～900℃の温度で溶体化熱処理する段階とを含む、準安定 β チタン合金半製品の製造方法に係り、該方法は、溶湯生成時に酸素と窒素の合計量が0.8重量%以下となるように酸素0.4～0.7重量%及び窒素0.1～0.2重量%を添加し、溶体化熱処理後に最低200℃/hで熱処理後迅速冷却を実施することを特徴とする。

【0012】以下、本発明をより詳細に説明する。

【0013】本発明に従ってチタン合金部品を製造するためには、下記のように準安定 β チタン合金半製品を製造する。

【0014】まず最初に、酸素と窒素の合計が0.8重量%以下となるように酸素0.4～0.7重量%及び窒素0.1～0.2重量%を添加することにより準安定 β チタン合金溶湯を生成する。

【0015】インゴットを製造した後、圧延/鍛練により半製品とし、次いで棒もしくは丸棒、板又は薄板形態に変形する。

【0016】次いで800～900℃の温度で溶体化熱処理を行う。

【0017】次いで溶体化温度を200℃/h以上、好ましくは400℃/h以上の速度で非常に迅速に500℃まで冷却する。

【0018】半製品は準安定 β 構造を維持する。

【0019】その後、半製品を最終形状に鍛練、スタンピング又は機械加工する。

【0020】次に550～650℃の時効処理を10分間～2時間の間実施する。処理時間は、準安定 β 構造の40～60%が α' 構造に変態し、構造の残部が安定 β 構造となるように選択する。

【0021】チタン合金最終部品は混合構造を有しており、 β 部分は非常に剛性であり、 α' 部分は優れた延性を有する。

【0022】こうして非常に延性のマトリックスは β 構造の特徴的剛性粒子により強化される。

【0023】一般に、半製品は鋳造業者又は鍛造業者により製造された後、使用者に輸送され、使用者が最終形*

*態に機械加工する。

【0024】溶体化処理は半製品に実施してもよいし、機械加工後の部品に実施してもよい。

【0025】時効処理は半製品に実施してもよいが、その場合、機械加工はより困難になる。

【0026】好ましくは、時効処理は機械加工後の部品に実施される。

【0027】下記表1は $\alpha + \beta$ 混合構造を有する従来のチタン合金TA6V (Ti, 6Al, 4V) と、 α' 構造40～60%及び β 構造残部を有する本発明の合金の機械的特性を比較したものである。

【0028】

【表1】

表1

		単位	Ti6Al 4V $\alpha - \beta$	安定 $\beta + \alpha'$
破断強さ	R _m	MPa	900-1000	1800-2100
弾性限度	R _{0.2}	MPa	800-900	1650-2000
硬さ	HV		300-330	550-620
伸び	%		10-12	8-10
絞り	%		>30	>20
靱性	K _{IC}	Mpa√m	80	70